

**МЕТОДЫ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ  
ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ЗАДАЧ  
В. В. Бобков (Минск, Беларусь)**

Исходная эволюционная задача в локальной постановке

$$\begin{aligned}u'(x) &= f(x, u(x)), \quad t \leq x \leq t + \tau, \\u(t) &= y\end{aligned}$$

предполагается корректно поставленной. Ее численная модель рассматривается либо в разностной форме

$$\hat{y} = y + hp(t, h, y, \hat{y}), \quad h \leq \tau,$$

либо в соответствующей дифференциальной постановке

$$\begin{aligned}y'(x) &= \varphi(x, y(x)), \quad t \leq x \leq t + h, \\y(t) &= y.\end{aligned}$$

Варианты последовательных приближений  $y_i(x)$ ,  $i = 1, 2, \dots$ , к  $u(x)$  строятся на основе точных соотношений вида

$$\begin{aligned}\varepsilon(x) &= -\xi^*(x) + \int_t^x [f(z, y(z) + \varepsilon(z)) - f(z, y(z))]dz, \\ \varepsilon'(x) &= -r^*(x) + f(x, y(x) + \varepsilon(x)) - f(x, y(x)), \quad t \leq x \leq t + h,\end{aligned}$$

где под  $\varepsilon(x)$  понимается локальная погрешность  $u(x) - y(x)$  численной модели, обратная интегральная невязка  $\xi^*(x)$  имеет вид

$$\xi^*(x) = (x - t)p(t, x - t, y, y(x)) - \int_t^x f(z, y(z))dz,$$

а соответствующая обратная дифференциальная невязка  $r^*(x)$  задается в форме

$$r^*(x) = \varphi(x, y(x)) - f(x, y(x)).$$

В качестве метода нахождения начального приближения  $y_0(x)$  к  $u(x)$  может быть использован любой численный метод, в частности метод касательных

$$y(x) = y + (x - t)f(t, y), \quad t \leq x \leq t + h.$$

Обсуждаются вопросы выбора шагов  $\tau$  и  $h$ , соответственно численного наблюдения и моделирования, а также вопрос скорости повышения уровня точности последовательных приближений.

**Литература**

1. Бобков В. В. К вопросу численного моделирования начальных задач *Вестн. БГУ, сер. 1. 2013, №3, с.с. 75-82.*